

## Intoxicación por *Brunfelsia australis* en caninos. Confirmación mediante identificación del vegetal en muestras biológicas

Zeinsteger, P.<sup>1</sup>; Palacios, A.<sup>1</sup>; Barberón, J.<sup>1</sup>; Zufriategui, L.<sup>2</sup>; Pernazza Lovey, F.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Cát.Bioquímica. Fac.Cs.Vet., Univ.Nac.La Plata, 60 y 118, La Plata (1900), Argentina. Tel/fax 54-221-4247642 Int.434. <sup>2</sup>Servicio Clín.e Intern. Hosp.Esc. FCV La Plata. <sup>3</sup>Activ.priv., Av.Chaco 1023, Resistencia (Chaco).  
E-mail: pzeins@fcv.unlp.edu.ar

### Resumen

**Zeinsteger, P.; Palacios, A.; Barberón, J.; Zufriategui, L.; Pernazza Lovey, F.: Intoxicación por *Brunfelsia australis* en caninos. Confirmación mediante identificación del vegetal en muestras biológicas. Rev. vet. 27: 1, 51-57, 2016.** Los animales domésticos se hallan expuestos a diferentes sustancias que pueden provocar intoxicaciones leves a graves. Las producidas por la ingestión de plantas son comunes en grandes animales pero también pueden constituir un problema para mascotas. Los veterinarios en general no están familiarizados con las plantas nativas de su zona geográfica y el daño potencial que pueden causar. El género *Brunfelsia* ("jazmín paraguayo", Solanaceae) incluye arbustos atractivos por sus flores que cambian de color púrpura a blanco, circunstancia que les otorga el nombre común de "ayer, hoy y mañana". La intoxicación provocada por esta planta se debe a su elevada concentración de alcaloides tropánicos. En este trabajo se presentan dos casos de intoxicación por *Brunfelsia australis* en caninos, uno de ellos fatal. El canino que murió presentó signos neurológicos y vómitos que contenían material vegetal con pequeños fragmentos similares a frutos y semillas de color marrón oscuro. El otro canino también presentó signos neurológicos y diarrea de color verde que contenía material vegetal con fragmentos de hojas y tallos. Ambas muestras fueron examinadas por observación macroscópica/microscópica y comparación con patrones de referencia, comprobándose que correspondían a *B. australis*. Además de los hallazgos clínicos, el análisis de muestras biológicas constituye un método complementario para el diagnóstico de intoxicaciones provocadas por plantas. Para el caso particular de *B. australis* se comprueba que la ingestión de frutos puede resultar fatal y que la ingestión de hojas y ramas produciría una intoxicación menos grave. Se destaca la necesidad de que los profesionales se familiaricen con la morfología y composición química de las plantas ornamentales tóxicas propias de su región, para poder instaurar el tratamiento adecuado.

**Palabras clave:** canino, intoxicación, jazmín paraguayo (*Brunfelsia australis*).

### Abstract

**Zeinsteger, P.; Palacios, A.; Barberón, J.; Zufriategui, L.; Pernazza Lovey, F.: Poisoning with *Brunfelsia australis* in dogs. Confirmation by the identification of plant material in biological samples. Rev. vet. 27: 1, 51-57, 2016.** Domestic animals are exposed to toxicants that may cause mild to severe poisonings. Poisonous plants are a common threat to large animals and from time to time ornamental plants affect pets. Veterinarians are not always familiarized with the poisonous species in their geographic area and the potential damage they may cause. *Brunfelsia* sp. ("yesterday-today-and tomorrow", Solanaceae) is an attractive shrub with flowers that change from purple to white. The plant is poisonous due to the presence of tropane alkaloids. In this work we present a fatal and a non-fatal case due to the ingestion of *Brunfelsia australis* in two dogs. In the first case, the animal showed neurological signs and vomit with plant material consisted of fruits and small brown seeds. In the second case, the dog showed neurological signs as well and had green diarrhea with small pieces of stems and leaves. Both vomit and diarrhea samples were submitted to our laboratory. Their macroscopic and microscopic analysis together with the comparison of patterns in our database allowed the identification of the plant materials as part of *B. australis*. The examination of biological samples can be considered a complementary diagnostic method when a poisoning due to plant ingestion is suspected. For *B. australis* it can be stated that the

ingestion of fruits is dangerous with a possible fatal outcome, and that the ingestion of leaves and stems is in general less harmful. Veterinarians must be familiarized with the morphology and chemical composition of poisonous ornamental plants present in their area, in order to establish an appropriate treatment.

**Key words:** dog, poisoning, ornamental plant (*Brunfelsia australis*).

## INTRODUCCIÓN

Los animales domésticos se hallan expuestos a diferentes sustancias que pueden provocar intoxicaciones leves a graves. Productos de limpieza, químicos irritantes, medicaciones de uso humano e incluso fármacos de uso veterinario pueden alterar el normal funcionamiento de diversos órganos, en especial cuando se usan en forma incorrecta. Los cachorros de la especie canina están más expuestos debido a su avidez por lamer y morder objetos, especialmente cuando tiene lugar la erupción de dientes.

Las intoxicaciones en los felinos son menos frecuentes<sup>20</sup>; ello podría deberse a que los gatitos son, en general, más selectivos con los elementos que usan durante sus juegos. Por otra parte, cada cierto tiempo los animales adultos pueden masticar diversos objetos debido al aburrimiento e incluso un cambio en el entorno de una mascota, ya sea la mudanza a un nuevo lugar o la incorporación de un nuevo miembro u objeto, pueden estimular su curiosidad por elementos potencialmente dañinos<sup>18</sup>.

Las intoxicaciones provocadas por plantas son comunes en medicina veterinaria, ocurriendo con mayor frecuencia en grandes animales pero también pueden constituir un problema para las mascotas. Los veterinarios en general no están familiarizados con las plantas nativas de su zona geográfica y el daño potencial que pueden causar si son ingeridas<sup>18</sup>.

Algunas plantas ornamentales son consideradas peligrosas para la salud cuando son mordidas o ingeridas por caninos y felinos; las estadísticas demuestran que en muchos casos las fito-intoxicaciones no son correctamente diagnosticadas<sup>8</sup>. A pesar de ello la evolución clínica en general es favorable, con signos moderados y controlables con tratamiento sintomático.

Por el contrario, algunas plantas poseen principios activos altamente tóxicos que pueden causar condiciones que ponen en peligro la vida del animal con un posible desenlace fatal si el tratamiento adecuado no es instaurado en forma temprana<sup>2</sup>. Es aconsejable que el veterinario posea información actualizada sobre la morfología de plantas potencialmente peligrosas presentes en su área de trabajo así como conceptos básicos referidos a la fitoquímica, con énfasis en los mecanismos farmacológicos y/o toxicológicos de los principios activos.

El género *Brunfelsia* (Solanaceae) incluye arbustos atractivos por su follaje verde brillante y flores que

cambian de color desde el púrpura pasando por el lavanda hasta el blanco, circunstancia que les otorga el nombre común que poseen en algunos países ("ayer, hoy y mañana"). Las hojas de color púrpura son las más jóvenes y las blancas las más antiguas<sup>3</sup>.

En Argentina estas plantas son conocidas vulgarmente con los nombres de "jazmín paraguayo", "jazmín del Paraguay" o "azucena del campo" y la especie más frecuente es *Brunfelsia australis* Benth. Ésta y otras especies del género son nativas de Sudamérica y el Caribe y se usan en muchos países como ornamentales, principalmente en jardines externos pero también en internos<sup>2</sup>.

El "jazmín paraguayo" es un arbusto erecto, compacto, siempre verde (deciduo en inviernos muy fríos), que crece hasta 1,5-2 m de altura y diámetro, adquiriendo formas hemisféricas bajo condiciones adecuadas. Posee hojas simples, prácticamente glabras, ovadas a oblongas, que miden de 4 a 7 cm de largo por 3 a 4 cm de ancho. Su período de floración es prolongado con un pico en primavera y las flores son tubulosas, muy perfumadas y agrupadas en racimos de 2 a 3, cada una mide 2 a 3 cm de diámetro y está formada por 5 pétalos (Figura 1).

Los frutos corresponden a una baya oblonga o globosa de hasta 1,5 cm de diámetro, que comienza a aumentar de tamaño lentamente durante el verano hasta casi el inicio del otoño, de color marrón-verdoso (Figura 2). En su interior posee aproximadamente 20 semillas de 1 mm de diámetro de color marrón, agrupadas en una vaina esférica (Figura 3).

La intoxicación provocada por el género *Brunfelsia* se ha reportado en caninos y felinos de Australia y Norteamérica<sup>7, 10, 11, 16</sup>, así como en Uruguay<sup>17</sup>, siendo responsables las especies *B. pauciflora* y *B. australis*. En nuestro país también han ocurrido casos, citándose a *B. uniflora*<sup>13</sup>. Las bayas y las semillas se consideran las partes más tóxicas debido a su elevada concentración de alcaloides tropánicos<sup>2, 15</sup>, aunque todas las partes de la planta pueden resultar tóxicas<sup>16</sup>.

Los alcaloides tropánicos producen una intoxicación similar a la que ocurre con dosis elevadas de atropina<sup>18</sup> y los signos clínicos que la caracterizan pueden incluir salivación, irritación oro-nasal, disfagia, vómitos, diarrea fétida o hemorrágica, taquicardia, poliuria, debilidad, ansiedad, depresión, ataxia y convulsiones<sup>16</sup>. Los caninos parecen encontrar agradables a las bayas y como consecuencia ostentan un mayor riesgo de intoxicación<sup>14</sup>.

En este trabajo se presentan dos casos de intoxicación por *B. australis* en caninos, uno de ellos fatal, que fueron diagnosticados y confirmados mediante la identificación de fragmentos vegetales en muestras biológicas a través de observaciones macroscópica-microscópica y comparación con patrones de referencia.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Caso clínico 1

En octubre de 2014 un canino macho de la raza *caniche toy* de 2 años de edad fue admitido en una clínica privada de la Ciudad de Salta, al noroeste de Argentina. Su plan sanitario estaba al día. El animal presentaba postración con poca respuesta a la estimulación sensorial, observándose dos crisis convulsivas acompañadas de temores que incluyeron la porción distal de los miembros y masticación en vacío.

Otros datos obtenidos durante la exploración fueron taquipnea (40 rpm), taquicardia (130 lpm) e hipertermia (40°C). Para evitar una condición crítica se administraron fluidos y diazepam. A partir de este momento el paciente se estabilizó y mostró un ligero descenso en las frecuencias cardíaca y respiratoria, normalizándose también la temperatura corporal. Se realizó una anamnesis exhaustiva para determinar una posible etiología, el propietario informó que su mascota se encontraba perfectamente dos horas antes del episodio y que no hubo traumatismo ni accidente.

El caniche habitaba en la parte trasera de la vivienda con otros dos caninos. Cuando se inquirió si podría haber ocurrido la ingestión de una sustancia tóxica, el propietario informó que cerca de su casa un perro había sido envenenado un año antes con desenlace fatal, sin que en aquella oportunidad se determinase el agente tóxico. A pesar de este dato, durante exploración del paciente los signos no fueron semejantes a los efectos de los tóxicos más comunes (pesticidas inhibidores de acetilcolinesterasa, rodenticidas anticoagulantes, piretroides).

Al día siguiente el paciente empeoró, con vómitos y diarrea que comenzaron temprano en la mañana y que contenían material vegetal con pequeños fragmentos similares a frutos y semillas de color marrón oscuro. Finalmente y pese a la labor del veterinario el animal murió. No se efectuó necropsia debido a la negativa del propietario.

Cuando se le preguntó sobre la posibilidad de ingestión de una planta, el dueño informó que el día anterior había podado algunas. En el domicilio se observaron dos plantas podadas con frutos, las que fueron remitidas enteras al laboratorio de Bioquímica de la Facultad de Ciencias Veterinarias (Universidad Nacional de La Plata). El veterinario también envió muestras de vómito y material fecal para su análisis.

### Caso clínico 2

Una hembra *caniche* de 8 meses de edad fue admitida en una clínica privada de Moreno, Provincia

de Buenos Aires, con signos digestivos y alteración de la conducta. Su plan de vacunación estaba completo y al día. Durante la exploración se evidenciaron signos como dolor abdominal, xifosis, un episodio de vómito, temperatura de 39°C y diarrea explosiva de color verde que contenía material vegetal con pequeños fragmentos de tallos.

La medicación realizada por la profesional incluyó ranitidina, ondansetrón, enrofloxacin, penicilina y tramadol, así como dieta de sólidos por 24 h. Luego de aproximadamente una hora de haber sido recibido en la clínica el animal presentó marcha tambaleante, ataxia y midriasis con ceguera aparente, condiciones que perduraron 24 h y remitieron en forma paulatina sin dejar secuelas. Durante la anamnesis el propietario informó que su mascota solía masticar materiales no comestibles con mucha frecuencia.

Una visita a la vivienda permitió la observación de algunos arbustos con evidencias de destrucción y por este motivo muestras vegetales fueron colectadas por la veterinaria para su análisis posterior en nuestro laboratorio. De igual manera procedió con la materia fecal. Al día siguiente los signos nerviosos, motores y oculares remitieron y el animal comenzó a beber agua y comer con evidente mejoría. Finalmente y luego de 48 horas la paciente fue dada de alta.

## RESULTADOS

### Análisis de material vegetal del caso clínico 1

Una de las muestras vegetales consistió en pomos (frutos redondos) de 2 a 3 cm de diámetro, globosos, pilosos y que en su interior contenían 2 a 3 semillas de 1-1,25 cm de largo por 0,5 cm de ancho, duras y de color marrón. Las hojas que los acompañaban medían 5-10 cm de largo por 2-4 cm de ancho, de forma elíptica u oblongo-lanceolada, enteras, de haz verde-oscuro. Todas estas características corresponden a *Mespilus germanica* L., "níspero común", especie no tóxica para los animales domésticos.

La otra muestra estaba constituida por frutos de forma ovoide de 1 cm de diámetro de color verde intenso, de superficie brillante y coriácea. En su interior poseían gran cantidad de semillas de color blanco de 0,6 cm de largo por 0,2 cm de ancho en promedio; estas estructuras se identificaron como bayas de un ejemplar perteneciente a la familia *Solanaceae*. La planta poseía hojas simples, glabras, de 4 a 7 cm de largo. Como estaba fuera de floración, tiempo después se solicitó otra muestra de planta entera, la que poseía flores tubulosas, solitarias, perfumadas, de colores blanco y violeta. Todos estos datos indicaron que la planta se correspondía con las características botánicas de *B. australis*, especie tóxica.

El material vegetal de vómito y diarrea contenía fragmentos vegetales de color marrón con gran cantidad de semillas. A partir de dichos fragmentos se logró la reconstrucción de bayas ovoides de aproximadamente 1 cm de diámetro (Figura 4). Ambas estructuras,



Figura 1. Hojas y flores de *Brunfelsia australis*.



Figura 5. Tallos y hojas en materia fecal del paciente 2.



Figura 2. Detalle de las bayas de *B. australis*.

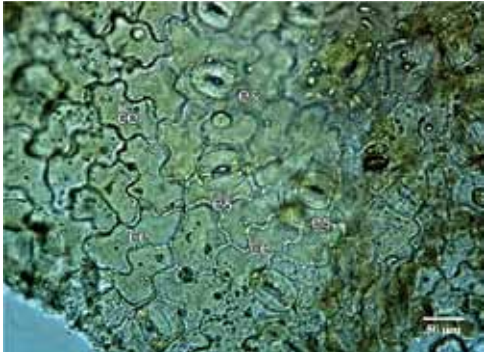


Figura 6. Micrografía de hoja de *B. australis* hallada en heces del paciente 2. Es: estomas; ce: células epidérmicas. Disociación leve, 40X.



Figura 3. Bayas con semillas en su interior.

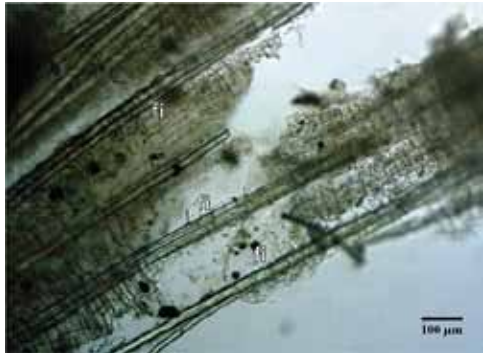


Figura 7. Micrografía de hoja de *B. australis* hallada en heces del paciente 2. Fi: fibras de esclerénquima. Disociación leve, 10X.



Figura 4. Material vegetal en el vómito del paciente 1.

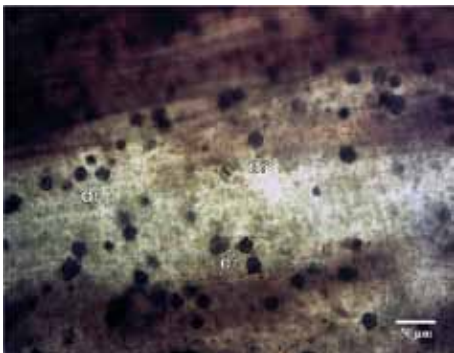


Figura 8. Micrografía de hoja de *B. australis* hallada en heces del paciente 2. dr: drusas. Disociación leve, 10X.

fragmentos de bayas y semillas, coincidieron en forma y tamaño con patrones de referencia de *B. australis* existentes en nuestro laboratorio.

### **Análisis de material vegetal del caso clínico 2**

La muestra correspondía a materia fecal refrigerada de color verdoso con abundante moco (Figura 5). Se lavó con agua corriente utilizando un colador y se procedió al diafanizado utilizando una solución NaOH 5% y calor por aproximadamente 5 minutos sobre platina térmica (disociación leve).

Luego la muestra fue lavada con abundante agua corriente, se colocó sobre portaobjeto y sobre ella un cubreobjeto para observación con microscopio óptico Biotraza XSZ-146AT (Jinhua Hisure Scientific Co., Zhejiang, China) con cámara digital Arcano (Shenzhen Technology Co., Guangdong, China).

En esta muestra se hallaron estructuras de dicotiledóneas, de entre las cuales llamó la atención la presencia de gran cantidad de fragmentos epidérmicos caracterizados por estomas paracíticos abundantes en la epidermis abaxial y menos frecuentes y con distribución aleatoria en la epidermis adaxial, células epidérmicas de bordes sinuosos (Figura 6) y abundantes fibras de esclerénquima en la región de la nervadura principal circundando el eje vascular o bien dispersas (Figura 7). También pudieron observarse abundantes drusas (Figura 8).

Todas estas estructuras resultaron compatibles con las que caracterizan a *B. australis*. Para la confirmación, patrones de referencia (hojas) reservados en nuestro laboratorio fueron procesados de la misma manera y bajo el microscopio se observaron estructuras similares a las vistas en las muestras de materia fecal.

## **DISCUSIÓN**

La presencia de fragmentos de bayas de *B. australis* hallados en el vómito de uno de los pacientes constituye un signo patognomónico de la intoxicación provocada por la ingestión de esta planta. En las intoxicaciones de origen vegetal es frecuente que los animales vomiten en forma espontánea ya que las plantas poseen principios activos capaces de provocar dicho efecto, o bien esto ocurre debido a la facilidad que poseen caninos y felinos para vomitar.

Cuando el veterinario asiste a un animal intoxicado por la ingestión de plantas es importante que, si vomita o defeca material vegetal, conserve las muestras refrigeradas para luego remitirlas a un laboratorio que se especialice en su análisis. Es muchas ocasiones esto constituye una herramienta complementaria valiosa para confirmar fito-intoxicaciones en pequeñas especies<sup>16</sup>.

Los hallazgos de la micrografía de la materia fecal son similares a los encontrados por otros autores en lo referente a la distribución y forma de los estomas, células epidérmicas y la presencia de drusas y fibras de esclerénquima<sup>5</sup>. Con respecto a los tricomas, hacen

referencia a la presencia en la planta de escasa cantidad de tipo glandular peltado en la cara abaxial de la hoja, estructuras visibles mediante microscopía electrónica de barrido; en las muestras analizadas en nuestro laboratorio no pudieron hallarse mediante microscopía óptica.

Los tricomas glandulares de los vegetales constituyen un importante componente de defensa de las plantas contra insectos y herbívoros<sup>4</sup> ya que contienen principios activos que alteran el gusto o bien pueden resultar dañinos, tal es el caso de los alcaloides de diferentes estirpes químicas<sup>12</sup>.

La familia *Solanaceae* agrupa a plantas productoras de una amplia variedad de sustancias farmacológicamente activas entre las que se encuentran los alcaloides tropánicos<sup>1</sup>. Puede citarse a la “belladona” (*Atropa belladonna* L.), la “mandrágora” (*Mandragora* sp.), el “floripondio” (*Brugmansia* sp.) y el “jazmín paraguay” (*Brunfelsia* sp.), entre otras.

Estas plantas poseen atropina, hiosciamina o bien alcaloides químicamente similares que producen efectos parasimpaticolíticos inhibiendo a los receptores muscarínicos localizados a nivel periférico en órganos inervados por fibras postganglionares parasimpáticas, así como en el sistema nervioso central. Mediante un mecanismo competitivo y reversible inhiben la unión de la acetilcolina a sus receptores y este antagonismo produce efectos a nivel cardíaco (taquicardia), vascular (vasodilatación periférica a dosis tóxicas), de la musculatura lisa (relajación e inhibición motora), en las secreciones glandulares (disminuyen todas), a nivel ocular (midriasis) y otros<sup>2</sup>.

Entre los efectos tóxicos, además de los citados se mencionan signos nerviosos caracterizados por delirio, agitación, incoordinación motora y convulsiones; en algunos también se observa depresión y coma<sup>2</sup>. En el caso particular del género *Brunfelsia*, para ciertas especies se ha podido caracterizar químicamente al alcaloide, tal es el caso de brunfelsamidina, una sustancia convulsivante aislada de *Brunfelsia grandiflora*<sup>19</sup>.

En su gran mayoría, las plantas de este género son tóxicas y la ingestión de material vegetal puede provocar un cuadro de intoxicación cuya gravedad, tiempo de evolución y signología dependen de la cantidad y parte de la planta ingerida<sup>18</sup>. Otros investigadores mencionan que el diagnóstico puede realizarse a partir de la presencia de material vegetal en el tracto gastrointestinal y/o vómito y materia fecal, lo que pudo confirmarse en los casos aquí presentados<sup>16</sup>. A partir de los resultados de nuestro trabajo se comprueba que la ingestión de frutos de *B. australis* puede resultar fatal y que la ingestión de hojas y ramas produciría una intoxicación menos espectacular, circunstancias que han sido previamente demostradas a través de experimentos realizados en animales de laboratorio<sup>18</sup>.

El tratamiento de esta fito-intoxicación debe incluir la descontaminación del aparato digestivo, provocando el vómito con peróxido de hidrógeno al 3% (agua oxigenada 10 volúmenes, pudiéndose diluir en un pequeño

volumen de agua corriente) a razón de 1-5 ml/kg p.v. por vía oral en caninos, siempre y cuando el paciente se encuentre consciente. En el caso del felino, para inducir vómito puede utilizarse la xilacina (0,5 mg/kg p.v. IM, IV).

Si ya han pasado más de 30 minutos se sugiere no inducir el vómito y administrar carbón activado a razón de 1-3 g/kg p.v. por vía oral, estando el animal despierto. Si el paciente se encontrara en estado de inconsciencia se debería intentar el lavado gástrico, maniobra que se repetirá 2-3 veces hasta que el líquido salga claro y en el último lavaje se incluirá carbón activado a la dosis indicada anteriormente; esta tarea puede resultar dificultosa ya que en algunos casos el material vegetal puede obstruir el tubo utilizado para realizar la maniobra. Los enemas también pueden descontaminar el aparato digestivo, obteniéndose cantidades variables de material vegetal.

Los episodios convulsivos pueden controlarse con diazepam a dosis de 0,5-1 mg/kg p.v. IV, intranasal o intrarrectal, o bien fenobarbital (caninos: 2-8 mg/kg p.v. oral cada 12 horas; felinos: 1-2 mg/kg p.v. oral cada 12 horas, o 2-4 mg/kg p.v. IV), pudiendo utilizarse ambos fármacos en forma alternada. En caso de que el paciente no responda a la terapia con anticonvulsivantes, puede usarse propofol como agente anestésico (2-8 mg/kg p.v. IV). Siempre que exista equipamiento para reanimación, sería de gran utilidad conectar el animal a una máquina de anestesia inhalatoria con isoflorano o sevoflorano.

En situaciones críticas con compromiso del sistema nervioso central, con el paciente inconsciente o en status convulsivo, se deberían intensificar las medidas de soporte vital. Ellas requieren del aporte de oxígeno y control con oximetría de pulso y un monitoreo cardíaco con electrocardiógrafo ya que es posible que en estos casos se presenten taquicardia marcada, arritmias y un desenlace con paro cardíaco.

Debido a que en esta intoxicación es posible que el animal presente salivación, es fundamental recordar que no debe usarse atropina para contrarrestarla puesto que se potenciarían los efectos tóxicos de los componentes de la planta. En medicina humana se recomienda el uso de inhibidores reversibles de la acetilcolinesterasa como la fisostigmina para revertir los efectos tóxicos de los alcaloides tropánicos<sup>6,9</sup>, sin embargo su uso en medicina veterinaria es infrecuente y la droga en sí puede provocar intoxicación.

Con un diagnóstico y tratamiento tempranos es posible salvar al paciente, sin embargo en ciertos casos el desenlace es fatal, especialmente si la ingestión fue de frutos. Los propietarios con frecuencia observan a sus mascotas masticar e incluso ingerir plantas, lo que genera una consulta al médico veterinario; la ayuda que el profesional puede brindar depende de su capacidad para reconocer la planta a partir de la descripción u observación directa<sup>18</sup>.

Se destaca la necesidad de que los veterinarios se familiaricen con la morfología de las plantas ornamen-

tales tóxicas presentes en su zona geográfica y conozcan la fitoquímica de las mismas para poder instaurar el tratamiento adecuado.

**Agradecimientos.** A la Méd.Vet. Yanina Crapanzano y al Méd.Vet. Marcos Mamani por la descripción clínica de los casos y la toma y envío de las muestras.

## REFERENCIAS

1. Arab A, Alves MN, Sartoratto A, Ogasawara DC, Trigo JR. 2012. Methyl jasmonate increases de tropane alkaloid scopolamine and reduces natural herbivory in *Brugmansia suaveolens*: is scopolamine responsible for plant resistance? *Neotrop Entomol* 41: 2-8.
2. Bruneton J. 2001. *Plantas tóxicas. Vegetales peligrosos para el hombre y los animales*. Acribia, Zaragoza, 527 p.
3. Flipowicz N, Renner SS. 2012. *Brunfelsia* (Solanaceae): A genus evenly divided between South America and ratiation on Cuba and other Antillean islands. *Mol Phylog Evol* 64: 1-11.
4. Forkner RE, Hare JD. 2000. Genetic and environmental variation in acyl glucose ester production and glandular and nonglandular trichome densities in *Datura wrightii*. *J Chem Ecol* 26: 2801-2823.
5. Gonçalves Martins MB, René GR, Cavalheiro AJ, Rodrigues SD. 2009. Caracterização anatômica e antibacteriana de folhas de *Brunfelsia uniflora* (manacá) presentes na Mata Atlântica. *Braz J Pharmacog* 19: 106-114.
6. Isbister GK, Oakley P, Dawson AH, Whyte IM. 2003. Presumed Angel's Trumpet (*Brugmansia*) poisoning: Clinical effects and epidemiology. *Emerg Med Australas* 15: 376-382
7. Khan SA. 2008. *Brunfelsia* species: beautiful but deadly. *Vet Med* 103: 140-143.
8. Lampe KF, McCann MA. 1985. *AMA Handbook of poisonous plants and injurious plants*, Edit. Am. Med. Assoc., Chicago, Illinois, USA, 432 p.
9. Matsuda K, Morinaga M, Okamoto M, Miyazaki S, Isimaru T, Suzuki K, Tohyama K. 2006. Toxicological analysis of a *Datura stramonium* poisoning. *Rinsho Byori* 54: 1003-1007.
10. McBarron EJ, de Sarem W. 1975 Poisoning of dogs by the fruits of the garden shrub *Brunfelsia bonodora*. *AVJ* 51: 280.
11. McKenzie RA. 2007 Poisoning of companion animals by garden and house plants in Queensland: a veterinary practice survey. *Aust Vet J* 85: 467-468.
12. Mithöfer A, Boland W. 2012. Plant defense against herbivores: Chemical aspects. *Ann Rev Plant Biol* 63: 431-450.
13. Petetta L, JaliQUIAS A, Agosti V, Curbelo M, Pérez Tort G. 2009. Descripción de un caso fatal por intoxicación con *Brunfelsia uniflora* en un canino. *Memorias IX Congr. Nac. AVEACA*, Buenos Aires. <http://www.aveaca.org.ar>
14. Poppenga R, Gwaltney-Brant S. 2011. *Small animal toxicology essentials*, Wiley-Blackwell, Oxford (UK), 336 p.
15. Seawright AA. 1982. *Animal health in Australia*, Vol. 2: Chemical and Plant Poisons. Australian Government Publishing Service, Canberra, 254 p.

16. **Singh M, Cowan S, Child G.** 2008 *Brunfelsia* spp. (yesterday, today, tomorrow) toxicity in four dogs. *Austr Vet J* 86: 214-218.
17. **Sosa S, Capelli A, Domínguez R, González R, Castromán E, García, Santos C.** 2013. Diagnosis of poisoning with *Brunfelsia australis* in a dog in Uruguay. *Veterinaria* 50: 42-47.
18. **Spainhour C, Fiske R, Flory W, Reagor J.** 1990. A toxicological investigation of the garden shrub *Brunfelsia calycina* var. *floribunda* (yesterday-today-and-tomorrow) in three species. *J Vet Diag Invest* 2: 3-8.
19. **Van Wyk B, Van Heerden F, Van Oudtshoorn B.** 2002. *Poisonous plants of South Africa*, Briza Publications, Pretoria, South Africa, 288 p.
20. **Xavier FG, Kogika MM.** 2002. Common causes of poisoning in dogs and cats in a Brazilian veterinary teaching hospital from 1998 to 2000. *Vet Hum Toxicol* 44: 115-116.

## **Revista Veterinaria obtuvo el máximo nivel de categorización del CAICYT-CONICET**

Tras el pertinente proceso de evaluación según criterios de calidad editorial, en setiembre de 2005 CAICYT-CONICET ha clasificado a nuestra publicación con Categoría 1 (nivel superior de excelencia), con lo cual pasa a integrar el Catálogo Latindex (folio 14022). La Dirección de Revista veterinaria agradece a quienes colaboraron para obtener tan importante distinción. Ver: <http://www.latindex.unam.mx/busquedas/catalogotitulo.html>